

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-234670

(43)Date of publication of application : 24.08.1992

(51)Int.Cl.

B41J 2/175  
G01F 23/00

(21)Application number : 03-000478

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 08.01.1991

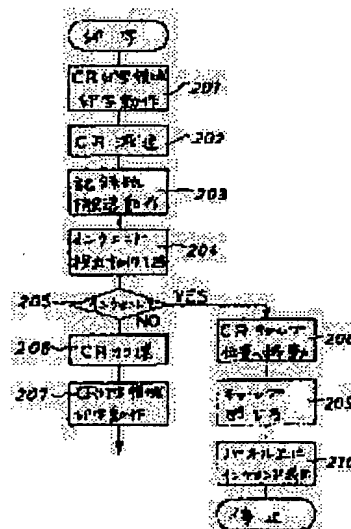
(72)Inventor : MOCHIZUKI SEIJI  
HANAOKA YUKIHIRO

## (54) INK-JET RECORDING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an ink-jet recording device having high reliability by preventing a malfunction and defective printing due to noises when an ink end is detected.

CONSTITUTION: The detecting operation of an ink-jet detecting means is conducted when one line is printed, a carriage is decelerated, stopped and re-accelerated and recording-paper carrying operation is performed.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-234670

(43) 公開日 平成4年(1992)8月24日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/175

G 0 1 F 23/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7143-2F

8703-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平3-478

(22) 出願日

平成3年(1991)1月8日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 望月聖二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

(72) 発明者 花岡幸弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイコー

エプソン株式会社内

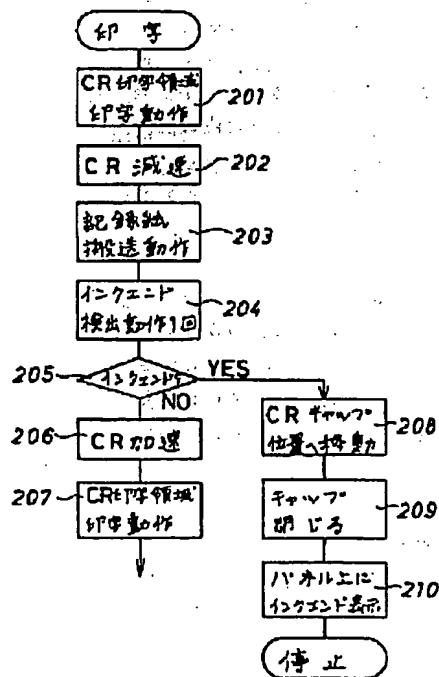
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 インクエンド検出時にノイズによる誤動作や印字不良を防止し、信頼性の高いインクジェット記録装置を得る。

【構成】 インクエンド検出手段の検出動作を、1ライン印字しキャリッジが減速・停止・再加速し、記録紙搬送動作をさせる時に行う。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 印字ヘッドのノズルより印字指令に応じてインク滴を吐出し、記録紙に記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録紙を搬送する記録紙搬送手段と、前記印字ヘッドとインクを収容するインク容器とを搭載し往復動するキャリッジと、前記インク容器内のインクの終わりを検出するためのインクエンド検出手段と、前記印字指令を伝達するための可とう性の信号伝達手段とを具備し、前記インクエンド検出手段の検出動作を、前記印字ヘッドに伝達される前記印字指令がない時にのみ行なうことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記インクエンド検出手段の検出動作が、前記記録紙搬送手段の動作時または動作前後であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記インクエンド検出手段は、前記インク容器を含めて該インク容器から前記印字ヘッドに至るインク供給経路の一部に電極を配設し、前記電極に電圧パルスを印加することにより、設定値を越える両電極間の抵抗変化を検出する構成であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はノズルよりインク滴を吐出して記録紙上に文字等の記録を行うインクジェット記録装置に係わり、特にインク容器内のインクの終わりを検出するインクエンド検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ノズルよりインク滴を吐出させて記録紙上に、記録情報に応じた文字等の記録書き込みを行うインクジェット記録装置では、インク容器内のインクが消費され尽くして供給が断たれると、記録書き込みが不能になる。さらに、ノズルに至るインク供給経路内に空気が入り込み、インクを新たに補給しても記録書き込みが可能になるまでに、多大の時間がかかってしまうといった問題が生じる。

【0003】 もとより、このような問題に対処するために、インク容器内にレベル検出器を配設し、インクの供給が断たれる前にインクエンドを検出する構成が用いられている。そして、インクエンド検出用の信号の伝達は、インク滴吐出用の印字指令を伝達するための信号伝達手段である、FPC(Flexible Print Circuit)上に配線され行なわれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述の従来例では、インクエンド検出動作を一定間隔で行なっていたため、印字指令信号とインクエンド検出用の信号とが重なることがあった。そのために、インクエンド検出動作の信号にノイズとして乗ってしまい、誤動作してしまうという問

2

題があった。前記誤動作が生ずると、インクタンク内にインクがまだ十分あるにもかかわらず、インクエンド状態と同状態となり、記録装置は印字動作を停止してしまう。さらに、印字指令の信号にノイズが乗ってしまい、良好な印字動作が行えないという問題があった。もとより、このような問題を解決する手段として、前記FPC上に形成される印字指令用の配線パターンと、インクエンド検出用のパターンとの間に、ガードパターンを配線する手段がある。このガードパターンは、回路基板側でGNDに接地されている。また別な手段として、個々のパターン幅を広くし、個々の信号を安定化する手段がある。また別な手段として、各々のパターン間隔を広くする手段がある。いずれにしても、前述したノイズ対策用の手段を講じたとしても、完全な対策とすることは難しい。さらにFPCが大となるため、FPC接続用のコネクタや基板も大きくなる。そのため、コストが高くなり、さらに記録装置全体が大きくなってしまいう問題が生ずる。

【0005】 そこで、本発明は上記のような問題を解決するもので、その目的とするところは、このようなキャリッジ上にインク容器を搭載し、そのインク容器内のインクの終わりを検出する構成としたインクジェット記録装置においても、確実なインクエンド検出動作と、良好な印字動作が行える、極めて信頼性の高いインクジェット記録装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明のインクジェット記録装置は、印字ヘッドのノズルより印字指令に応じてインク滴を吐出し、記録紙に記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録紙を搬送する記録紙搬送手段と、前記印字ヘッドとインクを収容するインク容器とを搭載し往復動するキャリッジと、前記インク容器内のインクの終わりを検出するためのインクエンド検出手段と、前記印字指令を伝達するための可とう性の信号伝達手段とを具備し、前記インクエンド検出手段の検出動作を、前記印字ヘッドに伝達される前記印字指令がない時にのみ行なうことを特徴とする。また、前記インクエンド検出手段の検出動作が、前記記録紙搬送手段の動作時または動作前後であることを特徴とする。

【0007】 また、前記インクエンド検出手段は、前記インク容器を含めて該インク容器から前記印字ヘッドに至るインク供給経路の一部に電極を配設し、前記電極に電圧パルスを印加することにより、設定値を越える両電極間の抵抗変化を検出する構成であることを特徴とする。

【0008】

【作用】 本発明の上記の構成によれば、印字ヘッドに伝達される印字指令信号がない、キャリッジの往復動作切り替え時の、いわゆる記録紙搬送動作時にインクエンド検出動作を行うので、インクエンド検出用の信号と印字

3

指令用の信号の相互に、ノイズが乗ることはない。

【0009】

【実施例】本発明の一実施例を図面にもとずき説明する。図1は本発明のインクジェット記録装置の一実施例を説明するための主要断面図であり、図2は主要部の斜視図を示したものである。また図3は、インクエンド検出回路を説明するためのブロック図である。記録紙を搬送するために矢印A方向に回転する、記録紙搬送手段であるプラテン1に沿って、ガイド軸2a上を矢印B方向に往復動するキャリッジ2には、プラテン1に近接して印字ヘッド3が一体的に設けられている。印字ヘッド3の上方には、内部にポリウレタンフォーム等の多孔質部材よりなるフォーム6を収容したインクタンク7が設けられている。このインクタンク7には、その蓋8に大気の入取れを可能にするための通気孔9が設けられ、またその底面にはフォーム6との密着を図る台状の突起10が形成されている。この突起10の中心部から下方に向けてフォーム6内のインクを取り出し保持するインク室11が形成されている。インク室11の端部はゴム等の弾性部材よりなる盲栓12により封止されている。そして、この盲栓12にフィルタ室4を介して、印字ヘッド3と連通する中空針5を押通することにより、インクタンク7内に含浸したインクを印字ヘッド3に供給するように構成されている。尚、インク室11は盲栓12及びフォーム6により密閉室の状態になっている。

【0010】また万一、印字ヘッド3に吐出不良が生じた場合には、キャップ13、配管14を介して吸引ポンプ15を動作させて、印字ヘッド3よりインクを吸引することにより吐出不良の回復動作がおこなわれる。吸引されたインクは配管16を通して廃インク溜17に送られる。本発明においては、廃インク溜17とインクタンク7とは別体であって廃インク溜17は記録装置本体内に配設され、通常は交換されない構成になっている。

【0011】ところで図中符号S1、S2は、インクエンド検出用の電極であって、その一方の電極S1はフォーム6と接触するようにインクタンク7の内壁面に設けられ、他方の電極S2は、インクと接触する中空針5が電極を兼ねている。そして、これらの電極S1、S2のうち、いずれか一方の電極S1には図3に示したように、基準電圧Vccが印加される。また他方の電極S2は接地されている。さらに、基準電圧Vccが印加されている側の電極S1には、微分回路19と比較回路20とからなる抵抗変化量検出回路が接続している。そして、抵抗変化量がある一定レベルを越えたときに、出力信号を発生するように構成されている。

【0012】また印字ヘッド3に印加されるインク滴吐出用の印字指令信号は、可とう性の信号伝達手段であるFPC18により伝達される。そしてFPC18上にはインクエンド検出用の信号線が、一体的に配線され電極S1、S2に接続されている。尚、信号伝達手段として

4

FPC18の代わりに、FFC(Flexible Flat Cable)等を用いても良いことはいうまでもない。また1枚のFPCではなく、2枚重ねの構成であっても良いことはいうまでもない。

【0013】次に、本実施例で用いたフォーム6を収容した、インクタンク7内のインクの枯渇前後の状態と、電気抵抗の変化について図4を用いて説明する。

【0014】上端をインクの取り出し口と成したインク室Aの上部に、ポリウレタンフォームのような多孔質材Bを圧接させておくと、この多孔質材B中に含浸したインク1は、消費された量に相当する分順次毛细管作用により、インク室A内に供給されてインク室A内を満たす。(図4(a))。この状態のもとでは、多孔質材Bとインク室Aのそれぞれに配設した2つの電極S1、S2の間の抵抗は小さくほぼ一定に維持している。(図5の領域a)。一方、多孔質材B中のインクが徐々に枯渇し、これに伴ってインク1と置き換わって、多孔質材B中に空気gが侵入してくる。そして侵入してきた空気gの一部が、大きな抵抗を受けつつ多孔質材Bの底部に達して、インク取り出し口の一部分に顔を出すようになる。そのため、この部分で連通していた多孔質材B中のインク1と、インク室A中のインク1との間に部分的な途切れが生じ始める。(図4(b))。この連通面積の減少に相当する分、両電極S1、S2間の抵抗は大きくなる(図5の領域b)。さらに多孔質材B中のインク1の枯渇が進むと、連通面積はさらに減少し、最後に多孔質材B中のインク1とインク室A中のインク1は分断される。これに伴って両電極S1、S2間の抵抗は最大になる(図5の領域c)。

【0015】次に本実施例におけるインクエンドまでの動作を説明する。インクタンク7内のフォーム6にインクが十分蓄えられていて、両電極S1、S2がインクを介して接続した状態にあるときは、両電極S1、S2間の抵抗は小さくかつ安定している。この状態は、インクが減少して電極S1が直接インクと接触しなくなっても、フォーム6が湿潤している間は継続する。記録装置の引き続く記録書き込み動作により、フォーム6内のインクがさらに減少し、侵入した空気がインク室12の上部開口端に達するようになる。そして侵入した空気によって、フォーム6とインク室12を結ぶインクの絡部の面積が減少し始める。それに伴って、両電極S1、S2間の抵抗は急激に増加する。この抵抗変化は直ちに微分回路19により、変化量として検出される。そして、この変化量が比較回路20に入力する設定電圧の値を越えるようになると、比較回路20から信号が出力される。その出力信号によって印字動作を停止し、キャリッジ2はキャップ13位置に戻り、印字ヘッド3のノズル部をキャップ13を閉じてカバーする。そして図示していないパネル面上に、インクエンド状態であることを表示する。

5

【0016】図8は本実施例におけるインクエンド検出回路の回路図である。インクエンド検出トリガパルス301が検出パルス生成部302に入力されると、ある一定のパルス幅を持った検出パルス303を出力する。検出パルス303はインクエンド検出部304に入力され、遅延ドライバIC1を通してトランジスタQ1のon/offを行なう。検出パルス303がハイレベル(H)の間、トランジスタQ1はoff状態になり、電極入力端子305a、305b間に電圧パルスが印加される。電極入力端305a、305bには、電極S1、S2がFPC18を介してそれぞれ接続される。そして電極入力端子305bは接地されている。トランジスタQ1がoff状態の間、電極入力端子305aにおける電圧V(-)は抵抗R1とフォーム6内部の抵抗値Rにより分圧され、抵抗R5を通してコンパレータIC2の(-)入力端子に入力される。一方コンパレータIC2の(+)入力端子には、予め設定されたインクエンド時におけるV(-)の値に等しい電圧V(+)が抵抗R2、R3によって実現、入力されている。コンパレータIC2はV(-)とV(+)を比較することにより、V(-)<V(+)のときにはハイレベル(H)を、V(-)>V(+)のときにはローレベル(L)を出力し、検出レベル信号306として、インクエンド信号出力部307に与える。インクエンド信号出力部307では、検出レベル信号306をサンプリングパルス308の立ち上がりエッジによって、D-フリップフロップIC4にラッチし、インクエンド信号309を出力する。

【0017】次に図9の波形図を用いて、前記インクエンド検出回路の動作を説明する。インクエンド検出トリガパルス301の立ち上がりエッジにより、ある一定の期間ハイレベル(H)となる検出パルス303が生成される。遅延ドライバIC1により、トランジスタQ1のベースには、検出パルス303が遅延、反転して印加される。トランジスタQ1がoff状態となり、電極入力端子305aには電極S1、S2間の抵抗値Rと抵抗R1により、分圧された電圧V(-)が現われる。インクタンク7内の、フォーム6に保持されるインク量が十分であるとき、電極S1、S2間の抵抗値Rは小さいため、インクエンド状態を示す電圧V(+)に対してV(+)>V(-)となり、サンプリングパルス308の立ち上がりでラッチされる。そしてインクエンド信号309は、非インクエンド状態を示すハイレベル(H)となる。

【0018】印字動作等によって、フォーム6に保持されるインクが消費されると、両電極S1、S2間の抵抗値Rは増大する。その結果V(+)<V(-)となると、検出レベル信号306はローレベル(L)となる。検出レベル信号306がローレベル(L)である時間は、遅延ドライバIC1によるトランジスタQ1のoff状態時間に支配される。そのため、検出レベル信号306はサンプリングパルス308の立ち上がりで確実にラッチされ

6

る。そしてインクエンド信号309は、インクエンド状態を示すローレベル(L)となる。以上のような構成であるので、インクエンド状態を示す電圧V(+)を与える抵抗R2、R3と、被検出電圧V(-)を与えるR1を適当に選択することにより、インクエンド検出レベルの設定値を任意に設定できる。尚、本実施例では、1ライン分の印字動作中は、インクエンド検出動作を行わない構成となっている。そのため1ライン分を全スルで、全桁数分の印字動作をしても、中空針5より空気が入らないだけのインクを残すように、インクエンド検出レベルを設定してある。また本実施例では前記検出パルスを、図10に示すように周期1KHz、通電時間100~200μsecとして、インクエンド検出動作1回あたり3~5パルス分を用いるようにした。インクエンド検出動作1回あたりのパルス数を複数とした理由は、万一、ノイズ等により1パルス分が誤動作したとしても、インクエンドの状態とならないように、誤動作を補正するためである。

【0019】本実施例に示すようにパルスによる検出を行なうことにより、インクに与えられる電気的エネルギー量を必要最小限にすることができる。それにより、インクの電気分解による成分の変化や、電極における分極皮膜の形成を抑えることができる。

【0020】図6を用いて印字動作中における、インクエンド検出動作を詳細に説明する。キャリッジ(CR)2が移動しつつ、印字領域101内で印字指令信号に応じて、印字動作を行なう。次にキャリッジ2は、減速領域102を通過して停止する。印字指令が引続きある場合は、キャリッジ2は停止時間103なしで、加速領域104を通過して再び印字領域101内で印字動作を行なう。そして記録紙搬送動作(PF)は、キャリッジ減速領域102内から始まり、キャリッジ加速領域104内までに終了する。尚、インクエンド検出動作は、キャリッジ減速領域102から、キャリッジ加速領域104までの間であれば、どこで行なっても良い。しかしながら、本実施例ではインクエンド検出動作は、記録紙搬送動作の終了時に行なう構成としてある。このように記録紙搬送動作時と、インクエンド検出動作とを重ならないように構成することで、制御上の処理やノイズ対策上等において、より有効である。

【0021】図7に、印字動作中におけるインクエンド検出動作の動作フローチャート図を示す。

【0022】ステップ201で、キャリッジ(CR)2は印字指令信号に応じて、1ライン分の印字動作を行なう。次に、ステップ202では、キャリッジ減速領域で減速し、キャリッジ2は停止する。ステップ203で記録紙搬送動作を行なった後、ステップ204でインクエンド検出動作を行なう。そしてステップ205において、インクエンドか否かを判別する。インクエンドでなければ、ステップ206でキャリッジ2を加速領域で加

7

速し、ステップ207で再び次のライン分の印字動作を行なう。以下この動作を繰り返す。もしもステップ205でインクエンドであれば、ステップ208以降に進む。ステップ208で、キャリッジ2をキャップ13位置に移動させる。次にステップ209で印字ヘッド3のノズル部をキャップ13を開じてカバーする。そしてステップ210でパネル上に、インクエンド状態であることを表示して、記録装置は印字動作を停止する。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、印字指令信号が伝達されない、キャリッジ減速からキャリッジ加速動作が行われるキャリッジの往復動作切り替え時の、いわゆる記録紙搬送動作時に、インクエンド検出動作信号の伝達を行うので、ノイズによる誤動作や印字不良のない、信頼性の高いインクジェット記録装置を提供することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

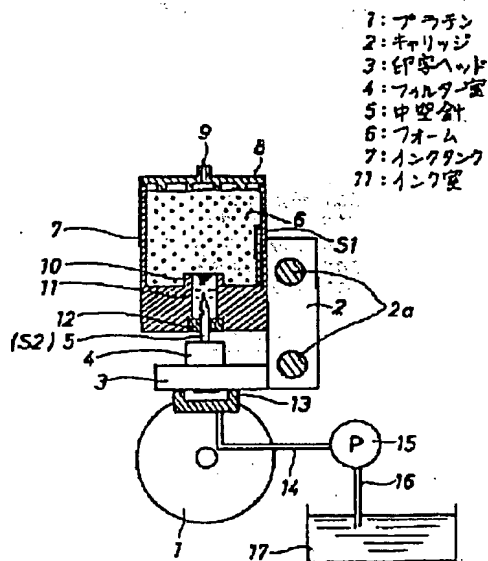
【図1】本発明のインクジェット記録装置の一実施例を説明するための主要断面図。

【図2】主要部斜視図。

【図3】インクエンド検出回路を説明するためのブロック図。

【図4】インク切れ前後の状態を示した説明図。

【図1】



- 1: プラテン
- 2: キャリッジ
- 3: 印字ヘッド
- 4: フィルター室
- 5: 中空針
- 6: フォーム
- 7: インクタンク
- 11: インク管

8

【図5】インクの消費量と電気抵抗との関係を示した図。

【図6】印字動作中におけるインクエンド検出動作を詳細に説明する図。

【図7】印字動作中におけるインクエンド検出動作の動作フローチャート図。

【図8】インクエンド検出回路の回路図。

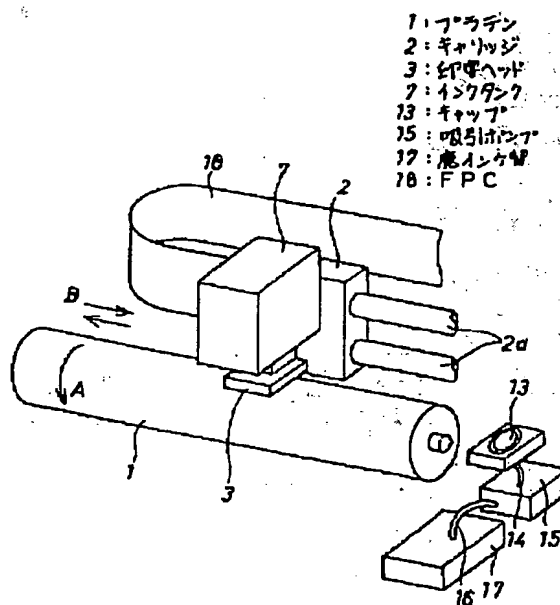
【図9】インクエンド検出回路の動作を説明するための波形図。

10 【図10】インクエンド検出用の検出パルスを説明する図。

【符号の説明】

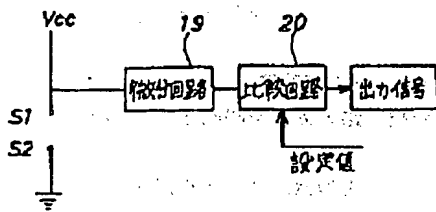
- 1 プラテン
- 2 キャリッジ
- 3 印字ヘッド
- 5 中空針
- 7 インクタンク
- 13 キャップ
- 15 吸引ポンプ
- 17 廃インク溜
- 18 FPC
- 19 微分回路
- 20 比較回路

【図2】



- 1: プラテン
- 2: キャリッジ
- 3: 印字ヘッド
- 4: フィルター室
- 5: 中空針
- 6: フォーム
- 7: インクタンク
- 11: インク管
- 12: キャップ
- 13: フィルター
- 14: インク管
- 15: 吸引ポンプ
- 16: 廃インク溜
- 17: FPC

【図3】



【図4】

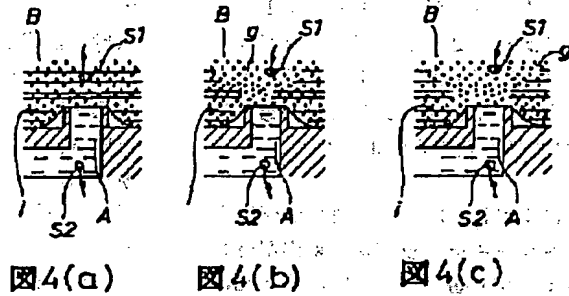
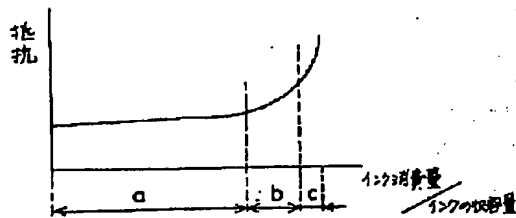


図4(a)

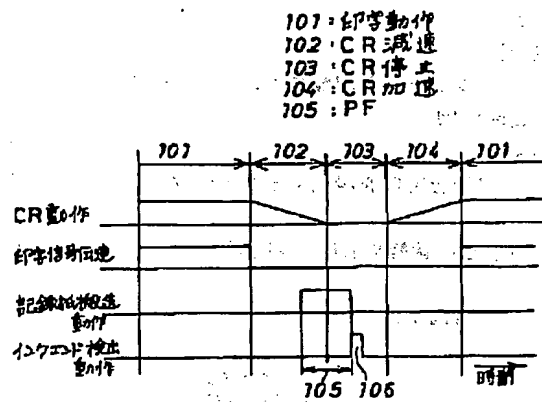
図4(b)

図4(c)

【図5】

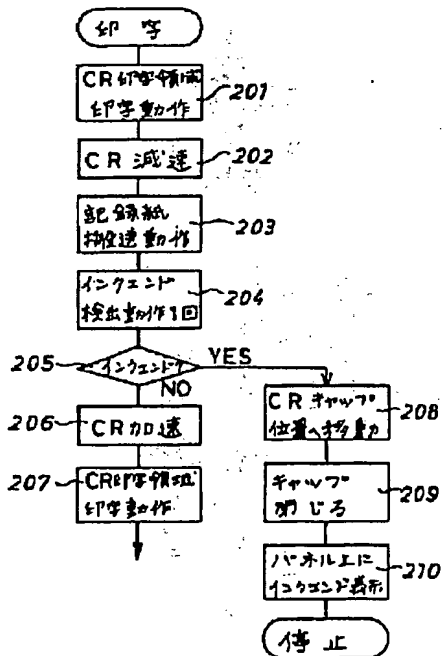


【図6】

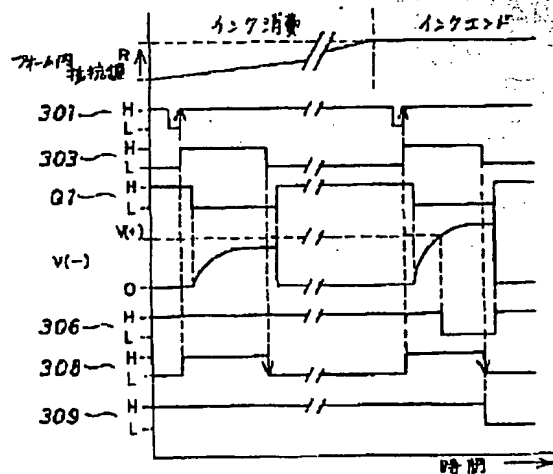


【図9】

【図7】

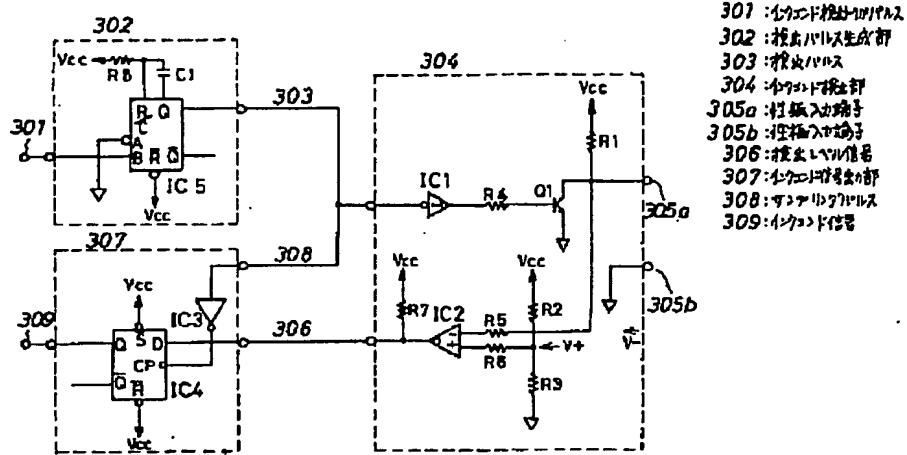


301: インク検出出力  
303: 検出パルス  
306: 検出レベル信号  
308: サンプルパルス  
309: インクエント信号  
Q1: ベース印出力

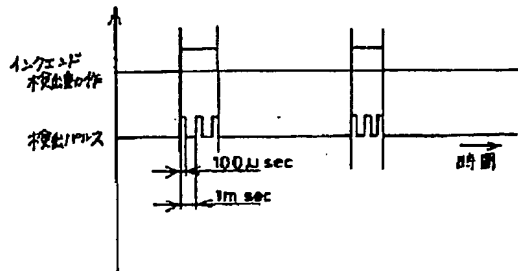




【図8】



【図10】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**